

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2003年5月15日 (15.05.2003)

PCT

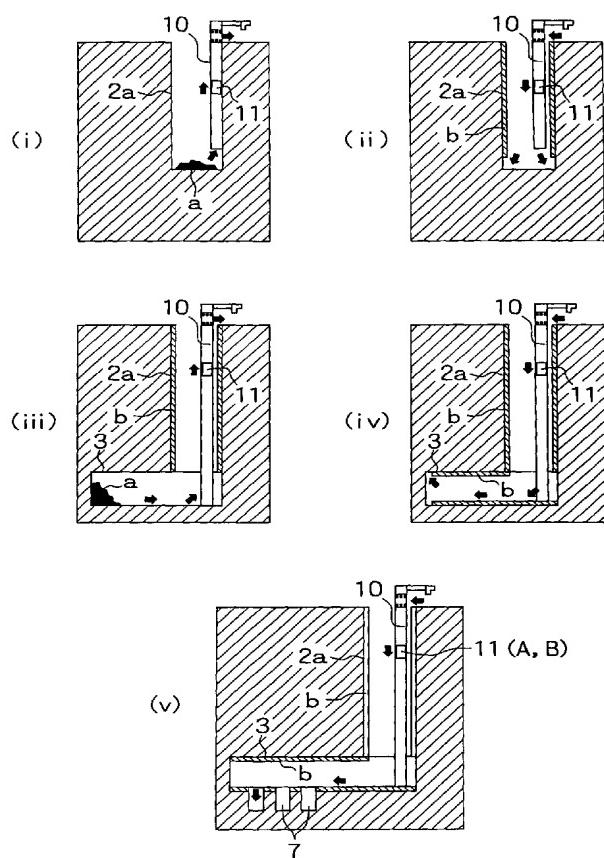
(10)国際公開番号
WO 03/040523 A1

- (51)国際特許分類⁷: E21D 9/12, G21F 9/34, 9/36 (71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 鹿島建設株式会社 (KAJIMA CORPORATION) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区 元赤坂 1丁目 2番 7号 Tokyo (JP).
- (21)国際出願番号: PCT/JP02/11672 (72)発明者; および
- (22)国際出願日: 2002年11月8日 (08.11.2002) (75)発明者/出願人(米国についてのみ): 奥津一夫 (OKUTSU,Kazuo) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区 元赤坂 1丁目 2番 7号 鹿島建設株式会社内 Tokyo (JP). 高村尚 (TAKAMURA,Hisashi) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区 元赤坂 1丁目 2番 7号 鹿島建設株式会社内 Tokyo (JP). 羽根幸司 (HANE,Koji) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区 元赤坂 1丁目 2番 7号
- (25)国際出願の言語: 日本語
- (26)国際公開の言語: 日本語
- (30)優先権データ:
特願2001-344537 2001年11月9日 (09.11.2001) JP

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF CONSTRUCTING UNDERGROUND GALLERY BY USING PNEUMATIC TRANSFER SYSTEM, AND STRATUM DISPOSAL METHOD

(54)発明の名称: 空気搬送システムによる地下坑道の建設方法および地層処分方法



(57) Abstract: A method of constructing underground galleries using a pneumatic transfer system and a stratum disposal method are provided, wherein in constructing disposal galleries, mountain tunnels or the like in a stratum disposal site or in performing stratum disposal of waste matter, the carrying-out of excavation chips or the like and carrying-in of materials and equipment or the like and the carrying-in and positioning of waste matter can be effected safely, quickly and reliably at low cost, and the quality of buffer material for waste matter can be secured. In construction, an air carrying pipeline (10) is used while extending the air carrying pipeline (10) downward as desired during the excavation of a vertical shaft (2a) so as to carry out vertical shaft excavation chips (a) to the ground and carry in materials and equipment including vertical shaft spray concrete (b) to the underground site. Alternatively, the vertical shaft itself is used as the air carrying pipeline (10), and by using the air carrying pipeline (10) extending from the vertical shaft (2a) to an underground gallery (3), excavation chips (a) from the underground gallery (3) are carried out to the ground and materials and equipment for the underground gallery are carried in to the underground site. In operation, the air carrying pipeline (10) is used to carry in a carrying container (11) having the waste matter (A) and a

WO 03/040523 A1

[続葉有]



鹿島建設株式会社内 Tokyo (JP). 松井 信行 (MATSUI,Nobuyuki) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区元赤坂 1 丁目 2 番 7 号 鹿島建設株式会社内 Tokyo (JP). 早川 康之 (HAYAKAWA,Yasuyuki) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区元赤坂 1 丁目 2 番 7 号 鹿島建設株式会社内 Tokyo (JP). 古市 光昭 (FURUICHI,Mitsuaki) [JP/JP]; 〒107-8388 東京都 港区元赤坂 1 丁目 2 番 7 号 鹿島建設株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 久門 知, 外 (KUMON,Satoru et al.); 〒107-0052 東京都 港区 赤坂6丁目5番21号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

buffer material (B), which are integrated together, stored therein, to the underground side, and the integrated waste matter (A) and buffer material (B) are positioned and buried in a disposal hole (7).

(57) 要約:

地層処分場の処分坑道や山岳トンネル等の建設および廃棄体の地層処分に際し、掘削ずり等の搬出や資機材等の搬入および廃棄体の搬入や定置を安全に迅速に確実に低コストで行え、廃棄体の緩衝材の品質も確保できるようにした空気搬送システムによる地下坑道の建設方法および地層処分方法であり、建設時には、立坑(2a)の掘削時に空気搬送管路(10)を随時下方へ延設しつつ、空気搬送管路(10)を使用して、立坑の掘削ずり(a)を地上へ搬出すると共に立坑の吹付コンクリート(b)等の資機材を地下へ搬入し、あるいは立坑自体を空気搬送管路(10)とし、立坑(2a)から地下坑道(3)まで配設された空気搬送管路(10)を使用して、地下坑道(3)の掘削ずり(a)を地上に搬出すると共に地下坑道用の資機材を地下へ搬入する。操業時には、空気搬送管路(10)を使用して廃棄体(A)と緩衝材(B)を一体化して収納した搬送容器(11)を地下へ搬入し、一体化した廃棄体(A)と緩衝材(B)を処分孔(7)に定置埋設する。

明細書

5 空気搬送システムによる地下坑道の建設方法および地層処分方法

技術分野

本発明は、空気搬送システムによる放射性廃棄物等の地層処分場または山岳トンネル等のトンネルなどの建設方法および放射性廃棄物等の地層処分方法に関するものである。

背景技術

放射性廃棄物の地層処分は、放射性廃棄物をガラス固化体として安定化処理し、このガラス固化体をオーバーパックと称される厚肉鋼板製の密閉容器内に密閉収納し、このオーバーパックを例えば地下数百～千数百mの深さの岩盤中に緩衝材（ベントナイト混合土等）を介して定置埋設するものである。

図18は、地層処分場の1例を示したものであり、地上施設1と地下施設を結ぶアクセス坑道2（立坑2a, 斜坑2b, スパイラル坑道）と、廃棄体（オーバーパック）を定置するための多数の処分坑道3と、処分坑道を取り囲む主要坑道4と、主要坑道間を結ぶ連絡坑道5などから構成されている。なお、処分パネル6は、処分坑道3とそれを取り囲む主要坑道4からなる1つの区画であり、廃棄体を処分する領域をいくつかの独立したパネルに分割することで、処分サイトの地質環境条件等に応じて柔軟なレイアウトを行うことができ、各パネルで建設・操業・閉鎖などの主要作業を独立に並行して実施できるなどの利点がある。

建設段階では、地上施設と地下施設の建設が行われる。操業段階では、主な作業としてガラス固化体の受け入れ、オーバーパックへの封入、緩衝材の製作、廃棄体と緩衝材の搬送・定置、処分坑道と主要坑道の埋め戻しが行われる。閉鎖段

階では、主な作業として連絡坑道とアクセス坑道の埋め戻し、地上施設の解体・撤去が行われる。

このような地層処分場において、これまで考えられている廃棄体および緩衝材の地上から地下への搬送方法、処分空間内への廃棄体および緩衝材の定置方法は
5 、以下の通りである。なお、先行技術文献としては、例えば、特開2001-1
66093号公報、特開平9-61594号公報、特開平9-61595号公報
、特開平9-61596号公報などがある。

(1) 廃棄体および緩衝材の搬送方法（図18参照）

- (a) アクセス立坑2a内の専用の揚重設備50により廃棄体Aや緩衝材Bを地
10 上から地下へ搬送する方法（立坑方式）。
- (b) アクセス斜坑2bを走行する専用の走行式搬送機械51により廃棄体Aや
緩衝材Bを地上から地下へ搬送する方法（斜坑方式）。

(2) 廃棄体および緩衝材の定置方法（図18参照）

図18は、処分坑道3の底部に縦の処分孔7を坑道長手方向に間隔をおいて複
15 数形成し、この処分孔7に廃棄体Aを縦に定置埋設する処分孔縦置き方式の例で
ある。廃棄体Aや緩衝材（ブロック）Bを専用の無人遠隔定置装置52に積み替
えて搬送し、①先ず処分孔7内に下部の緩衝材ブロックBを無人遠隔定置装置5
2の遠隔操作ロボット（ハンドリング装置）で定置し、②この定置された緩衝材
ブロックB中に廃棄体Aを遠隔操作ロボットで定置し、③この廃棄体Aの上に上
20 部の緩衝材ブロックBを遠隔操作ロボットで定置する。

なお、廃棄体の定置埋設方式は、上記の処分孔縦置き方式の他に、左右一対の
主要坑道間に水平または傾斜した処分坑道を所定の間隔をおいて平行に掘削形成
し、各処分坑道内に廃棄体Aを横にして坑道長手方向に所定の間隔をおいて定置
埋設する処分坑道横置き方式、上部の主要坑道と下部の坑道間に垂直の処分坑道
25 （処分立坑）を所定の間隔をおいて平行に掘削形成し、各処分坑道内に廃棄体A
を縦にして上下方向に所定の間隔をおいて定置埋設する処分立坑縦置き方式、処
分坑道の両側壁部に水平の処分孔を坑道長手方向に間隔をおいて掘削形成し、各
処分孔に廃棄体Aを横にして定置埋設する処分孔横置き方式などがある。

また、緩衝材Bは、ベントナイトを主な成分とする混合土などであり、ベント

ナイト混合土は、力学的な緩衝機能、低透水性能、放射性物質の低拡散性能を有する材料であり、岩盤圧や地下水の影響を低減し、核種の移行を遅延させることができるものである。

5 (1) 従来の廃棄体および緩衝材の搬送方法の問題点

(a) 立坑方式の場合、廃棄体Aが落下する可能性があり、万が一落下した場合には重大災害を招く恐れがある。

(b) 立坑方式の場合、深度が深くなるに従い、揚重設備50のワイヤーロープの自重が増すため、許容揚重能力（ロープ自重を差し引いた廃棄体重量）が著しく低下する。

(c) 立坑方式の場合、廃棄体Aの落下の危険性やワイヤーロープへの負荷の低減のため、揚重速度を早くすることが困難である。

(d) 斜坑方式の場合、走行式搬送機械51の速度低減（停止）装置への負荷がかかる。速度低減装置が故障した場合には、廃棄体Aが暴走し、重大災害を招く恐れがある。

(e) 斜坑方式の場合、走行式搬送機械51の制御への信頼性を高めるため、高額な機械となる。

(f) 斜坑方式の場合、レールや牽引ワイヤを設置するなど、付属設備を設置する必要があり、コスト高となる。

20 (2) 従来の廃棄体および緩衝材の定置方法の問題点

(a) 廃棄体Aおよび緩衝材Bを個別に処分孔等の内部に定置するためには、極めて精巧な無人遠隔定置装置52が必要となり、コストが高くなる。

(b) 万一、定置に失敗した場合には、遠隔無人での復旧は困難である。

(c) 緩衝材をブロックに分割して緩衝材ブロックを処分孔等の内部に定置する場合、定置後の緩衝材の品質を確保することが困難である。

以上は、操業段階の場合であるが、建設段階においてもアクセス坑道2の揚重設備50や走行式搬送機械51を利用して処分坑道の建設のための掘削ずりの搬出や資機材の搬入を行っており、このような処分坑道の建設の際にも前述の(1)に記載した問題点がある。

発明の開示

本発明は、前述のような問題点を解消すべくなされたもので、その目的は、地
5 層処分場の処分坑道や山岳トンネル等のトンネルなどの建設に際し、掘削ずり等
の搬出および資機材等の搬入を安全に迅速に確実に低コストで行うことのできる
地下坑道の建設方法、および、地層処分場における廃棄体の搬入を安全に迅速に
確実に低コストで行うことができ、さらに、地層処分場における廃棄体と緩衝材
の定置作業を安全に迅速に確実に低コストで行うことができると共に、緩衝材の
10 品質を容易に確保することのできる地層処分方法を提供することにある。

本発明の請求項 1 は、立坑や斜孔を利用して地下坑道を建設する建設方法であ
り、立坑や斜坑の掘削時に空気搬送管路を随時下方へ延設しつつ、該空気搬送管
路を使用して、立坑や斜坑の掘削ずりを地上へ搬出すると共に立坑や斜坑用の資
機材を地下へ搬入し、立坑や斜坑から地下坑道まで配設された空気搬送管路を使
15 用して、地下坑道の掘削ずりを地上に搬出し、あるいは、地下坑道用の資機材を
地下へ搬入することを特徴とする地下坑道の建設方法である。地下坑道において
は、掘削ずりの搬出と資機材の搬入の両方を空気搬送管路で行う場合と、掘削ず
りの搬出と資機材の搬入のいずれか一方を空気搬送管路で行う場合がある。

この請求項 1 は、廃棄物の地層処分場や山岳トンネル等の地下坑道の建設に適
20 用されるものであり、立坑や斜坑内に空気搬送管路を配設し、この空気搬送管路
と搬送容器（所謂カプセル輸送ライン）を利用して、立坑や斜坑または地下坑道
の掘削ずりの地上への搬出と、立坑や斜坑または地下坑道の吹付コンクリート等
の資機材の地下への搬入を行うものである（図 1 参照）。なお、地下坑道において
は、掘削ずりの搬出または資機材の搬入を他の経路または他の搬送手段で行う
25 場合もある。

本発明の請求項 2 は、立坑や斜坑を利用して地下坑道を建設する建設方法であ
り、掘削形成した立坑や斜坑自体を空気搬送管路とし、該空気搬送管路を使用し
て、地下坑道の掘削ずりを地上に搬出し、あるいは、地下坑道用の資機材を地下
へ搬入することを特徴とする地下坑道の建設方法である。この場合も、地下坑道

における掘削ずりの搬出と資機材の搬入の両方を空気搬送管路で行う場合と、掘削ずりの搬出と資機材の搬入のいずれか一方を空気搬送管路で行う場合がある。

この請求項 2 は、廃棄物の地層処分場や山岳トンネル等の地下坑道の建設に適用されるものであり、空気搬送用の立坑や斜坑を掘削形成し、その内壁面に強度と気密性を負担するライニング材やメンブレン等を設置して空気搬送管路を形成し、この立坑兼空気搬送管路と搬送容器（所謂カプセル輸送ライン）を使用して、立坑や斜坑または地下坑道の掘削ずりの地上への搬出と、立坑や斜坑または地下坑道の吹付コンクリート等の資機材の地下への搬入を行うものである（図 2 参照）。なお、地下坑道における掘削ずりの搬出または資機材の搬入を他の経路または他の搬送手段で行う場合もある。

本発明の請求項 3 は、廃棄体を地下の処分空間に地層処分する地層処分方法であり、地下坑道へのアクセス立坑やアクセス斜坑内に空気搬送管路を設け、該空気搬送管路を使用して廃棄体を地下坑道へ搬入し、処分空間に廃棄体を定置埋設することを特徴とする地層処分方法である。

この請求項 3 は、例えば放射性廃棄物の廃棄体（所謂オーバーパック）を地下の処分空間（処分坑道または処分坑道に付設される処分孔など）に緩衝材と共に定置埋設処分する場合に適用されるものであり、アクセス立坑やアクセス斜坑内に空気搬送管路を配設し、この空気搬送管路と搬送容器（所謂カプセル輸送ライン）を使用して、廃棄体を地下坑道へ搬入する（図 1 参照）。処分空間への搬送は、空気搬送管路や無人遠隔定置装置などを用いることができ、廃棄体を処分空間内に緩衝材と共に定置埋設する。

本発明の請求項 4 は、廃棄体を地下の処分空間に地層処分する地層処分方法であり、掘削形成した立坑や斜坑自体を空気搬送管路とし、該空気搬送管路を使用して廃棄体を地下坑道へ搬入し、処分空間に廃棄体を定置埋設することを特徴とする地層処分方法である。

この請求項 4 は、例えば放射性廃棄物の廃棄体（所謂オーバーパック）を地下の処分空間（処分坑道または処分坑道に付設される処分孔など）に緩衝材と共に定置埋設処分する場合に適用されるものであり、空気搬送用の立坑や斜坑を掘削形成し、その内壁面に強度と気密性を負担するライニング材やメンブレン等を設

置して空気搬送管路を形成し、この立坑兼空気搬送管路と搬送容器（所謂カプセル輸送ライン）を使用して、廃棄体を地下坑道へ搬入する（図2参照）。処分空間への搬送は、空気搬送管路や無人遠隔定置装置などを用いることができ、廃棄体を処分空間内に緩衝材と共に定置埋設する。

- 5 本発明の請求項5は、請求項3または請求項4に記載の地層処分方法において、廃棄体と緩衝材を一体化した搬送体を空気搬送して処分空間に定置埋設することを特徴とする地層処分方法である。

即ち、本発明においては、廃棄体（所謂オーバーパック）自体を空気搬送し、あるいは、廃棄体を搬送容器に収納して空気搬送することもできるが、廃棄体と緩衝材を一体化容器に格納し、この一体化容器を搬送容器に収納して空気搬送し、あるいは、一体化容器を搬送容器として空気搬送し、一体化容器を処分空間に定置埋設するのが好ましい。

- 10 本発明の請求項6は、請求項1、2、3、4または5に記載の地層処分方法において、空気搬送管路の下部に、空気の管路内への流入を許容し、かつ、管路外への流出を阻止する空気弁が設けられていることを特徴とする地層処分方法である。

即ち、本発明の空気搬送システムには、空気搬送管路の上部に排気装置を設置する吸引方式、下部に排気装置を設置する圧入方式、上部と下部に排気装置を設置する方式などが採用されるが、空気搬送管路の下部に逆止弁タイプの空気弁を設け、弁開状態で管路内への給気または地下施設やトンネルの換気が効率良く行われ、かつ、弁閉状態で空気によるダンパー効果が得られるようにすることができる。このため、万一設備の故障等により自由落下状態になっても、ダンパー効果が期待できるため、安全性が確保される。

- 20 なお、本発明において、立坑は鉛直に掘削されるものであり、斜坑は傾斜して掘削される直線状のものや曲線部分を有するものである。

本発明においては、(1) 空気搬送システムを用い、搬送体の上下の気圧差により搬送体を搬出・搬入するため、①従来のワイヤーロープを無くすことができるため、深度の制約が無くなり、大深度でも搬送が可能になり、②従来のワイヤーロープ方式と比べて搬送速度を早くすることができ、③搬送設備が差圧管理のみ

であるため、搬送の信頼性が向上し、④搬送設備機構がシンプルであるため、故障に強く、メンテナンスや維持管理が容易となり、⑤精密な搬送機械が必要なく、経済性が向上する。以上から、地層処分場や山岳トンネル等の建設における掘削すり等の搬出および資機材等の搬入、地層処分場における廃棄体の搬入、地層
5 処分場における廃棄体と緩衝材の定置作業を安全に迅速に確実に低コストで行うことができる。

(2) 空気搬送システムを稼動することにより、地下施設内やトンネル内の空気を吸引することができ、地下施設内やトンネル内の換気を行うことができる。空気搬送管路を換気用の立坑として兼用でき、かつ、別の換気系統を整備する必要
10 が無いため、経済性が向上する。

(3) 立坑等自体を空気搬送システムの一部とすることにより、①立坑等の側壁にライニング材やメンブレム等を設置するだけで、容易に強度と気密性を備えた空気搬送管路を形成することができ、②コンパクトな搬送設備とすることができ、立坑等の径を小さくすることができる。これにより、経済性が向上する。

15 (4) 放射性廃棄物の地層処分において搬送容器を活用し、廃棄体と緩衝材を地上設備で一体化する。これを地下施設の処分空間内に搬送容器ごと定置埋設することにより、①従来技術のように地下で廃棄体Aと緩衝材Bを個々に定置する必要がなく、定置作業を安全に迅速に確実に低コストで行うことができると共に、定置の信頼性および緩衝材の品質が向上する。②緩衝材定置後、一定期間地下水
20 が浸入する事がない、膨潤しないため、再取り出しが容易となり、また、取り出し作業も容易に行うことができる。

(5) 空気搬送管路の下部に空気弁を設けることにより、立坑等から地下施設やトンネル内への空気流出が防止されるため、搬送中に電源供給が停止するなどして搬送体が自由落下状態となつても、空気搬送管路の下部の空気の圧縮作用によるダンパー効果により、搬送体が地下施設等の下部に激突して災害を招くことがない。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の建設方法と地層処分方法の 1 例であり、地層処分場のアクセス立坑に空気搬送管路を設置する場合の建設段階と操業段階を工程順に示した断面図である。(i), (ii) は立坑建設時、(iii), (iv) は水平坑道建設時、(v) は操業時である。

図 2 は、本発明の建設方法と地層処分方法の 1 例であり、専用の立坑を空気搬送管路として使用する場合の建設段階と操業段階を工程順に示した断面図である。10 (i) は立坑建設時、(ii), (iii) は水平坑道建設時、(iv) は操業時である。

図 3 は、本発明で使用する空気搬送システムの概要を示す全体の断面図である。図 4 は、図 3 の搬送管路の部分拡大断面図である。図 5 は、図 3 の空気弁の開状態と閉状態を示す部分拡大断面図である。

図 6 は、図 2 の専用立坑による換気システムを示す概略斜視図である。15 図 7 は、搬送容器の搬入工程の 1 例を示す断面図である。

図 8 は、搬送体の構造の 1 例を示す断面図である。

図 9 は、搬送体の構造の他の例を示す断面図である。

図 10 は、搬送体の他の例を示す断面図である。

図 11 は、搬送体の処分孔への定置作業を工程順に示す断面図である。

20 図 12 は、搬送容器と搬送物を示す断面図である。

図 13 は、搬送体の形状の他の例を示す断面図である。

図 14 は、立坑の変形を示す断面図である。

図 15 は、搬送体内の搬送物の位置の 1 例を示す断面図である。

図 16 は、立坑の他の例を示す断面図である。

25 図 17 は、立坑下部の形状の 1 例を示す断面図である。

図 18 は、放射性廃棄物の地層処分場と従来の搬送・定置方法を示す斜視図と断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示する実施の形態に基づいて説明する。この実施形態は、放射性廃棄物の地層処分に本発明を適用した例である。図1は、地層処分場のアクセス立坑に空気搬送管路を設置する場合の建設段階と操業段階を順に示したものである。図2は、専用の立坑を空気搬送管路として使用する場合の建設段階と操業段階を順に示したものである。図3は、本発明で使用する空気搬送システムの概要を示したものである。

10 [A] 地層処分場のアクセス立坑に空気搬送管路を設置する場合

(1) 立坑建設時であり、図1(i)に示すように、地上からアクセス立坑2aを掘削すると共に空気搬送管路10を鉛直に配設し、立坑2aの掘進に伴い管路10を順次下方に延伸させ、掘削ずりaを搬送容器(カブセル)11に収納し、負圧による吸引方式や正圧による圧入方式の空気圧輸送により地上に搬出する。

15 (2) 立坑建設時であり、図1(ii)に示すように、吹付コンクリートb等の資機材を搬送容器11に収納し、吸引方式や圧入方式の空気圧輸送により地上から掘進途中の立坑2aの底部に搬入する。この掘削ずりaの搬出と資機材bの搬入は、交互に行い、掘進しながら上部に吹付コンクリートbを施工していく。

20 (3) 水平坑道建設時であり、図1(iii)に示すように、処分坑道3の掘削ずりaを搬送容器11に収納し、吸引方式や圧入方式の空気圧輸送により地上に搬出する。

(4) 水平坑道建設時であり、図1(iv)に示すように、処分坑道3の吹付コンクリートb等の資機材を搬送容器11に収納し、吸引方式や圧入方式の空気圧輸送により地上から立坑2aの底部における処分坑道3内に搬入する。

25 なお、水平坑道建設時においては、掘削ずりaの搬出または資機材の搬入を他の立坑や坑道等の経路または他の搬送手段により行う場合もある。

(5) 操業時であり、図1(v)に示すように、廃棄体Aおよび緩衝材Bを搬送容器11に収納するなどして(後に詳述)、吸引方式や圧入方式の空気圧輸送により地上から処分坑道3内に搬入し、処分孔7内に廃棄体Aを定置埋設する。

なお、定置のための移送は無人遠隔定置装置などを用いてもよいし、空気搬送管路 10 を処分坑道 3 内にも配設し、定置のための移送に利用することも可能である。

空気搬送管路 10 は、後述するように地下施設の換気の排気坑として兼用でき
5 、別の換気系統を整備する必要がなく、経済性が向上する。

[B] 専用の立坑を空気搬送管路として使用する場合

(1) 立坑建設時であり、図 2 (i) に示すように、搬送用の専用立坑 12 を堀上
がり工法のレイズポーラ等により建設する。掘削された立坑 12 の内周面には、
後述するようにライニング材とメンブレンを施し、立坑 12 を空気搬送管路 13
10 として利用する。また、この搬送用の専用立坑 12 は後述するように換気立坑も
兼ねている。

(2) 水平坑道建設時であり、図 2 (ii) に示すように、処分坑道 3 の掘削ずり a
を搬送容器 11 に収納し、専用立坑による空気搬送管路 13 を利用し、吸引方式
や圧入方式の空気圧輸送により地上に搬出する。

15 (3) 水平坑道建設時であり、図 2 (iii) に示すように、処分坑道 3 の吹付コン
クリート b 等の資機材を搬送容器 11 に収納し、専用立坑による空気搬送管路 1
3 を利用し、吸引方式や圧入方式の空気圧輸送により地上から処分坑道 3 内に搬
入する。

なお、水平坑道建設時においては、掘削ずり a の搬出または資機材の搬入を他
20 の立坑や坑道等の経路または他の搬送手段により行う場合もある。

(4) 操業時であり、図 2 (iv) に示すように、廃棄体 A および緩衝材 B を搬送容
器 11 に収納するなどして（後に詳述）、専用立坑による空気搬送管路 13 を利
用し、吸引方式や圧入方式の空気圧輸送により地上から処分坑道 3 内に搬入し、
処分孔 7 内に廃棄体 A を定置埋設する。

25 なお、この場合も、定置のための移送は無人遠隔定置装置などを用いてもよい
し、空気搬送管路 10 を処分坑道 3 内にも配設し、定置のための移送に利用する
ことも可能である。

以上のように、立坑 12 自体を空気搬送装置の一部とすることにより、①立坑
側壁にライニング材とメンブレンを設置するだけで、容易に強度と気密性を備え

た空気搬送管路を形成することができる。②コンパクトな搬送設備でよく、立坑径を小さくすることができます。以上から、経済性が向上する。③後述するように地下施設の換気の排気坑として兼用でき、別の換気系統を整備する必要がなく、経済性が向上する。

5 [C] 空気搬送システム

図3～図5は、[B]の空気搬送管路13の例であり、岩盤を掘削して建設した専用立坑12の内壁面にライニング材（コンクリート等）14とメンブレン（ステンレス鋼板等）15を施して、強度と気密性を備えた空気搬送管路13を形成する。なお、[A]の空気搬送管路10は、単位鋼管を接続して構成される。

10 このような空気搬送管路13（または10）の上部にプロア等の排気装置16を設置し、下部に空気弁17を設け、上部から空気を排気し、下部から空気を吸気することで、搬送容器11の上下の気圧差を管理し、搬送容器11の搬送速度（上昇速度および下降速度）を制御する。なお、図示例は負圧による吸引方式であるが、これに限らず、プロア等を下部に設ける正圧による圧入方式や上部と下部の両方に設ける方式もある。

15 このような空気搬送方式であれば、①従来の立坑方式のワイヤーロープが無くなり、深度の制約が無くなり、大深度でも搬送が可能になる。②搬送速度が向上する。③搬送システムは差圧管理のみでシンプルであるため、搬送の信頼性が向上する。④搬送設備機構がシンプルであるため、故障に強く、メンテナンスや維持管理が容易となる。⑤精密な搬送機械が必要なく、経済性が向上する。

20 空気弁17は、図5に示すように、一種の逆止弁であり、搬送時の空気の流れにより自動的に開状態となり、地下施設から空気搬送管路13への空気流入を可能とし、また、システム故障時や自由落下時の空気の逆流により自動的に閉状態となり、空気搬送管路13から地下施設への空気流出を防止する構造である。

25 従って、①空気搬送システムを稼動させることにより、自動的に空気弁17が開となり、地下施設内の空気を吸引して地上に排出し、図6に示すように、地下施設管理区域19の換気を行うことができる。即ち、搬送専用の立坑12を換気用立坑として兼用でき、かつ、別の換気系統を整備する必要がないため、経済性を向上させることができる。②搬送中に電源供給が停止する等して搬送容器11

等が自由落下状態になっても、空気の逆流により自動的に空気弁 17 が閉じ、立坑下部の密閉状態の空気の圧縮作用（立坑のダンパー効果）により、廃棄体 A が施設下部に激突して災害が発生するのを防止する。即ち、フェイルセーフ機能が確保される。

5 また、図 3 に示すように、空気搬送管路 13 の上部および下部には、脱着装置 18 が設けられている。空気搬送管路 13 の上部および下部は、鋼管から構成されており、この鋼管に対して可動鋼管を横行台車により横スライドさせて搬送容器 11 等の積み込み、積み降ろしを行う。

図 7 は、搬送容器 11 の搬入工程の 1 例を示したものであり、(1) 資機材、廃棄体あるいは緩衝材等を収納した搬送容器 11 を上部の脱着装置 18 に挿入し、この脱着装置 18 を空気搬送管路 13 の上部にセットする。(2) 排気装置 16 を稼動させ、搬送容器 11 の上下の気圧差を管理しつつ搬送容器 11 を地下へ搬送する。(3) 下部の脱着装置 18 を空気搬送管路 13 の下部から取り出し、脱着装置 18 から搬送容器 11 を取り出す。

15 [D] 廃棄体および緩衝材

図 8～図 10 は、搬送体の種々の形態を示したものである。図 8、図 9 は、廃棄体 A（オーバーパック）と緩衝材（ベントナイト混合土）B を一体化して搬送し、一体化した廃棄体 A と緩衝材 B を定置埋設する場合である。図 8 では、廃棄体 A と緩衝材 B を地上施設で一体化容器 20 に格納し、さらにこの一体化容器 20 を搬送容器 11 に挿入して搬送する。図 9 では、廃棄体 A と緩衝材 B を地上施設で一体化容器 20 に格納し、この一体化容器 20 を搬送容器 11 として用い、そのまま搬送する。

また、これに限らず、図 10 に示すように、搬送容器を使用せず、廃棄体 A をそのまま搬送することもできる。さらに、搬送容器 11 に廃棄体 A を収納して搬送することもできる。緩衝材 B は、搬送容器 11 に収納して別途搬送する。

また、図 8 に示すように、搬送容器 11 の外周部には、車輪等のスペーサ 21 を設置することで、搬送時に容器による空気搬送管路のメンブレンの損傷が抑えられ、空気搬送装置の耐久性が向上する。さらに、搬送容器 11 の外周部には必要に応じてシール材が設けられる。

図11に示すように、図8の搬送容器11を用いる場合、搬送容器11から一体化容器20を取り出し、この一体化容器20をそのまま処分孔7内に定置埋設する。図9の場合も、搬送されてきた搬送容器を兼ねる一体化容器20をそのまま処分孔7内に定置埋設する。

5 以上のような廃棄体Aと緩衝材Bの一体化容器を使用することにより、①従来技術のように地下で廃棄体Aと緩衝材Bを個々に定置する必要がなく、定置作業を安全に迅速に確実に低コストで行うことができると共に、定置の信頼性および緩衝材の品質が向上する。②処分孔7内に一体化容器20をそのまま定置することにより、操業期間中（一体化容器に腐食孔が発生するまで）は、緩衝材Bに地
10 下水が浸入する事もなく、緩衝材が膨潤しないため、該当期間中の再取り出しが容易となる。また、一体化容器20毎に容易に取り出すことができる。

また、廃棄体Aと緩衝材Bを一体化したものだけではなく、それぞれ個別に空気搬送することも可能である。図10のように廃棄体Aをそのまま搬送する場合、専用立坑12等の内径を一層小さくすることが可能である。搬送容器11を用
15 いて廃棄体Aと緩衝材Bを個別に搬送する場合には、例えば図12に示すように、3つの搬送容器11内にそれぞれ上部緩衝材B₁、廃棄体A、下部緩衝材B₂を収納して搬送し、処分孔7内に下部緩衝材B₂を定置した後、廃棄体Aを定置し、その上に上部緩衝材B₁を定置する。また、建設時には、このような搬送容器11に掘削ずりや吹付コンクリート等の資機材を収納して搬送することができる。
20

図13は、立坑12の鉛直精度に依存しない空気搬送システムの例を示したものである。立坑の鉛直に対する掘削精度に依らず搬送可能とするため、図13に示すように、搬送容器11や廃棄体Aなどの搬送体と周囲のメンブレム15とが立坑12と垂直な断面を含む平面だけで接する構造、即ち、搬送体の形状を例えば球形や卵形とする。
25

図14に示すように、立坑12が鉛直方向に多少変形していても、搬送体の形状を球形や卵形等とすることにより安全に搬送することが可能となる。さらに、搬送中の安定性および着地時の安定性を向上させるために、図15に示すように、搬送容器11の下部に廃棄体Aを配置するなどして、搬送体の重心を搬送体と

メンブレンとの接点より低くする。

また、搬送用の専用立坑 1 2 は、鉛直である必要はなく、図 1 6 に示すような斜坑でも、また曲線（搬送容器等が通過可能な曲率を持った曲線）を部分的に有するものでもよい。

5 さらに、立坑のダンパー効果を最大限に利用し、自由落下状態での搬送も可能である。自由落下方式の搬送を採用する場合、立坑内に水等の液体を満たすことによりダンパー効果を向上させることも可能である。また、立坑のダンパー効果により搬送物の落下に対するフェールセーフ性は高いが、図 1 7 に示すように、立坑 1 2 の下部の径を徐々に小さくすることで、更に安全性が高くなる。

10 また、差圧管理方式は、搬送物が軽量物（搬送装置を大気圧で揚重可能）である場合には吸引方式（負圧方式）、重量物である場合には圧入方式（正圧方式）とする。

なお、以上は、地層処分場について説明したが、これに限らず、山岳トンネル等のトンネルの建設にも本発明の空気搬送システムを用いることができる。また
15 15 、放射性廃棄物の地層処分は、処分孔による定置方式について説明したが、これに限らず、その他の定置方式にも本発明を適用できることは言うまでもない。また、放射性廃棄物に限らず、その他の廃棄物の埋設処分にも適用が可能である。

本発明は、以上のような構成からなるので、次のような効果を得ることができる。
20

(1) 本発明は、掘削ずり、資機材、廃棄体および緩衝材等の搬送に空気搬送システムを用い、搬送体の上下の気圧差により搬送体を搬出・搬入するため、①従来のワイヤーロープを無くすことができるため、深度の制約が無くなり、大深度でも搬送が可能になり、②従来のワイヤーロープ方式と比べて搬送速度を早くすることができ、③搬送設備が差圧管理のみであるため、搬送の信頼性が向上し、
25 ④搬送設備機構がシンプルであるため、故障に強く、メンテナンスや維持管理が容易となり、⑤精密な搬送機械が必要なく、経済性が向上する。以上から、地層処分場や山岳トンネル等の建設における掘削ずり等の搬出および資機材等の搬入、地層処分場における廃棄体の搬入、地層処分場における廃棄体と緩衝材の定置

作業を安全に迅速に確実に低コストで行うことができる。

(2) 空気搬送システムを稼動することにより、地下施設内やトンネル内の空気を吸引することができ、地下施設内やトンネル内の換気を行うことができる。空気搬送管路を換気用の立坑として兼用でき、かつ、別の換気系統を整備する必要が無いため、経済性が向上する。
5

(3) 立坑等自体を空気搬送システムの一部とすることにより、①立坑等の側壁にライニング材やメンブレム等を設置するだけで、容易に強度と気密性を備えた空気搬送管路を形成することができ、②コンパクトな搬送設備とすることができ、立坑等の径を小さくすることができる。これにより、経済性が向上する。

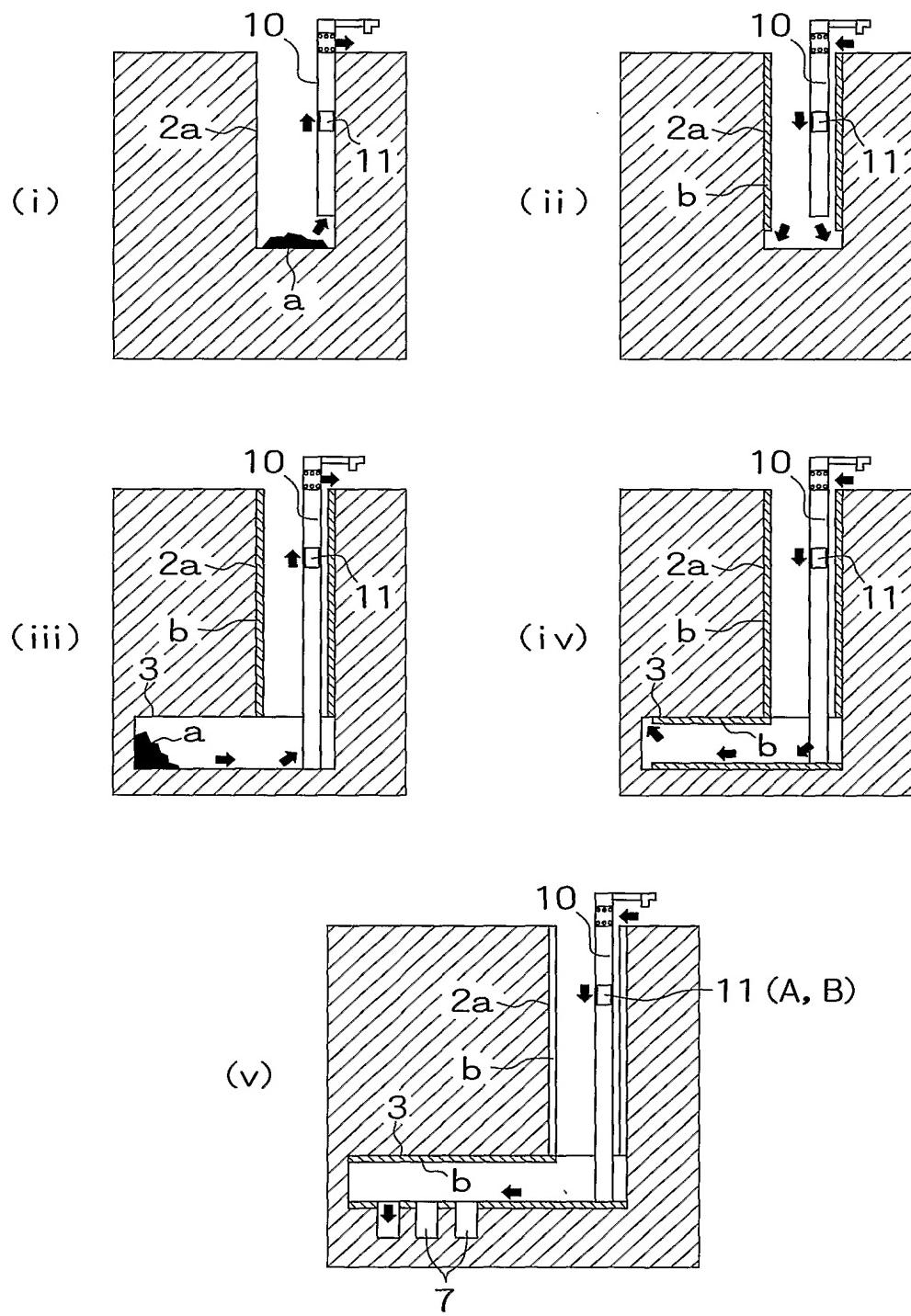
10 (4) 放射性廃棄物の地層処分において搬送容器を活用し、廃棄体と緩衝材を地上設備で一体化する。これを地下施設の処分空間内に搬送容器ごと定置埋設することにより、①従来技術のように地下で廃棄体と緩衝材を個々に定置する必要がなく、定置作業を安全に迅速に確実に低コストで行うことができると共に、定置の信頼性および緩衝材の品質が向上する。②緩衝材定置後、一定期間地下水が浸
15 入することなく、膨潤しないため、再取り出しが容易となり、また、取り出し作業も容易に行うことができる。

(5) 空気搬送管路の下部に空気弁を設けることにより、立坑等から地下施設やトンネル内への空気流出が防止されるため、搬送中に電源供給が停止するなどして搬送体が自由落下状態となっても、空気搬送管路の下部の空気の圧縮作用によるダンパー効果により、搬送体が地下施設等の下部に激突して災害を招くことがない。
20

請求の範囲

1. 立坑や斜孔を利用して地下坑道を建設する建設方法であり、立坑や斜坑の掘削時に空気搬送管路を随時下方へ延設しつつ、該空気搬送管路を使用して、立坑や斜坑の掘削ずりを地上へ搬出すると共に立坑や斜坑用の資機材を地下へ搬入し、立坑や斜坑から地下坑道まで配設された空気搬送管路を使用して、地下坑道の掘削ずりを地上に搬出し、あるいは、地下坑道用の資機材を地下へ搬入することを特徴とする地下坑道の建設方法。
2. 立坑や斜坑を利用して地下坑道を建設する建設方法であり、掘削形成した立坑や斜坑自体を空気搬送管路とし、該空気搬送管路を使用して、地下坑道の掘削ずりを地上に搬出し、あるいは、地下坑道用の資機材を地下へ搬入することを特徴とする地下坑道の建設方法。
3. 廃棄体を地下の処分空間に地層処分する地層処分方法であり、地下坑道へのアクセス立坑やアクセス斜坑内に空気搬送管路を設け、該空気搬送管路を使用して廃棄体を地下坑道へ搬入し、処分空間に廃棄体を定置埋設することを特徴とする地層処分方法。
4. 廃棄体を地下の処分空間に地層処分する地層処分方法であり、掘削形成した立坑や斜坑自体を空気搬送管路とし、該空気搬送管路を使用して廃棄体を地下坑道へ搬入し、処分空間に廃棄体を定置埋設することを特徴とする地層処分方法。
5. 請求項 3 または請求項 4 に記載の地層処分方法において、廃棄体と緩衝材を一体化した搬送体を空気搬送して処分空間に定置埋設することを特徴とする地層処分方法。
6. 請求項 1、2、3、4 または 5 に記載の地層処分方法において、空気搬送管路の下部に、空気の管路内への流入を許容し、かつ、管路外への流出を阻止する空気弁が設けられていることを特徴とする地層処分方法。

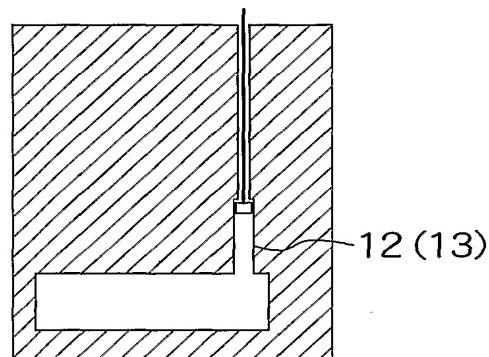
FIG. 1



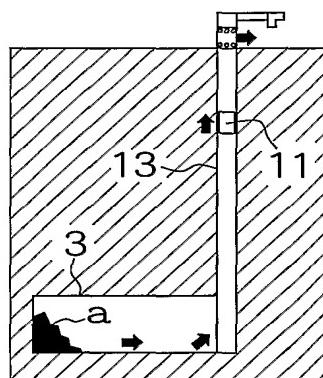
2/7

FIG. 2

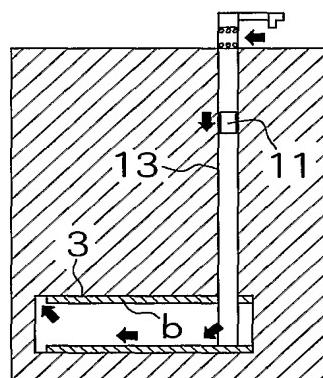
(i)



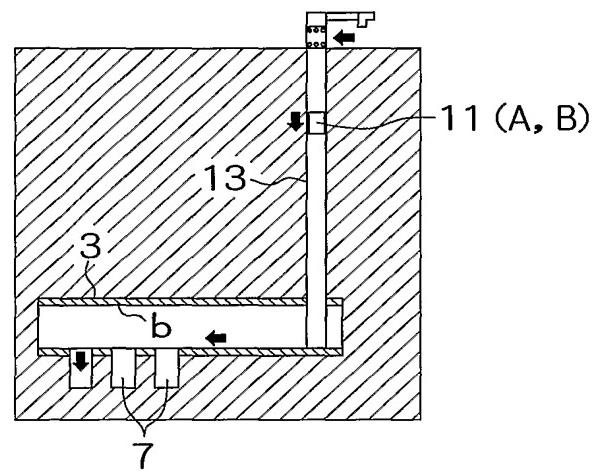
(ii)



(iii)



(iv)



3/7

FIG. 3

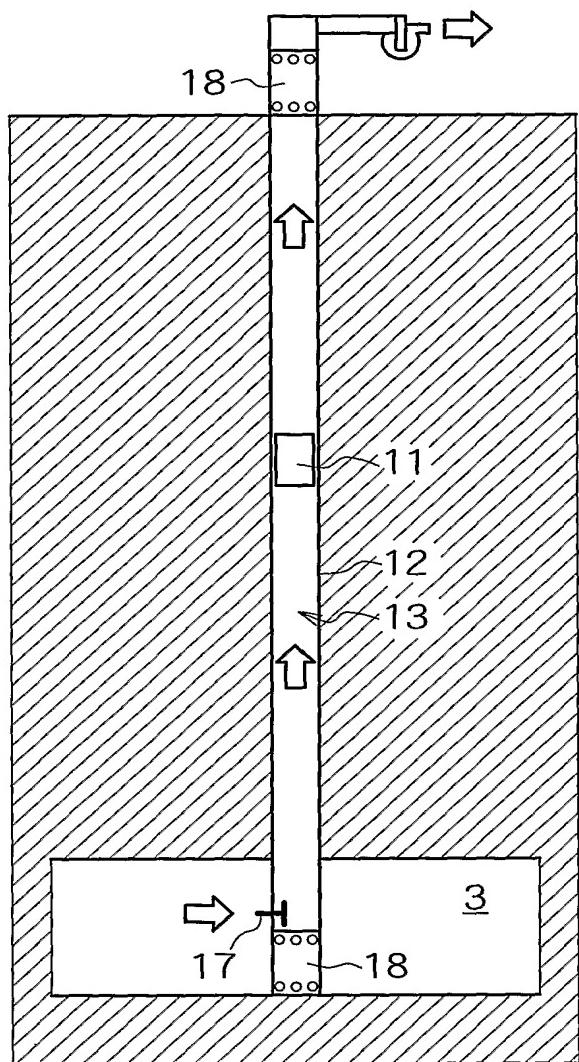


FIG. 4

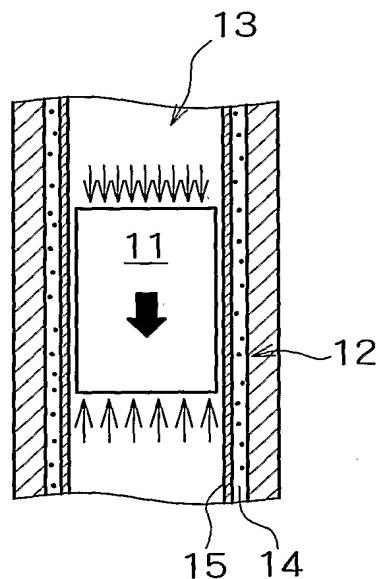
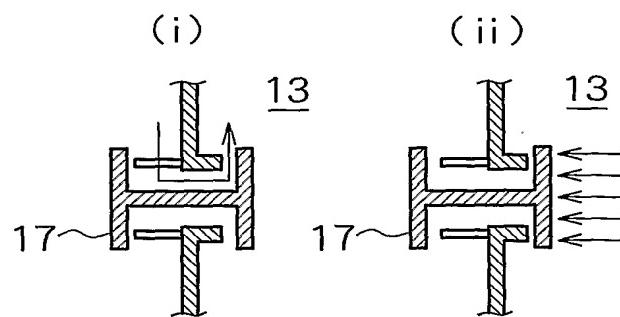


FIG. 5



4 / 7

FIG. 6

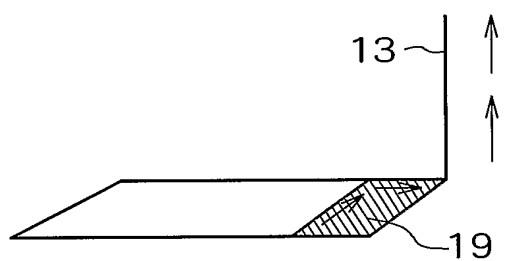
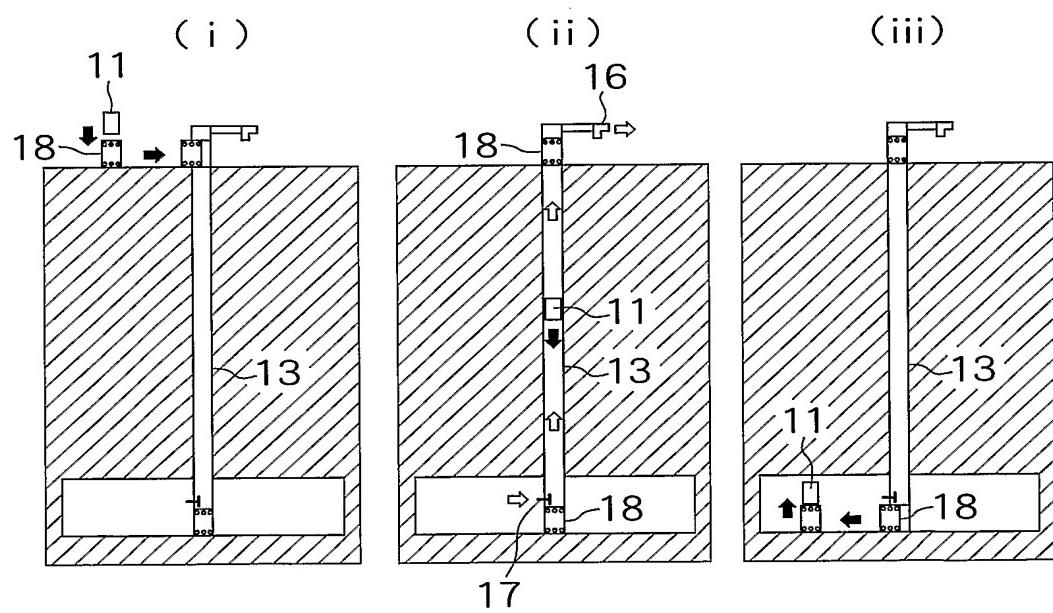


FIG. 7



5/7

FIG. 8 FIG. 9 FIG. 10

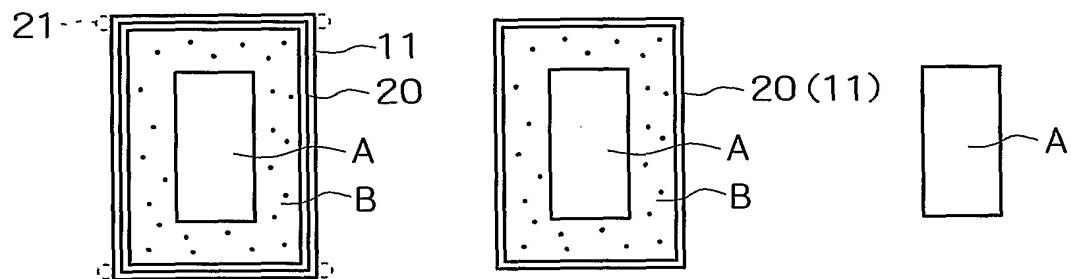
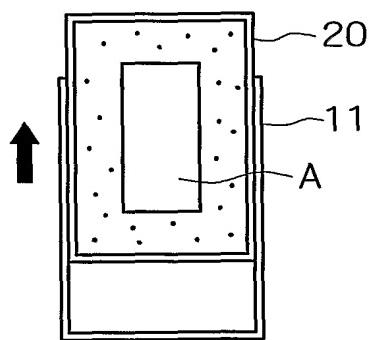


FIG. 11

(i)



(ii)

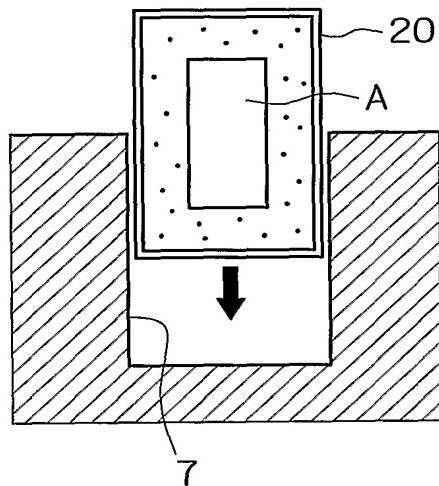
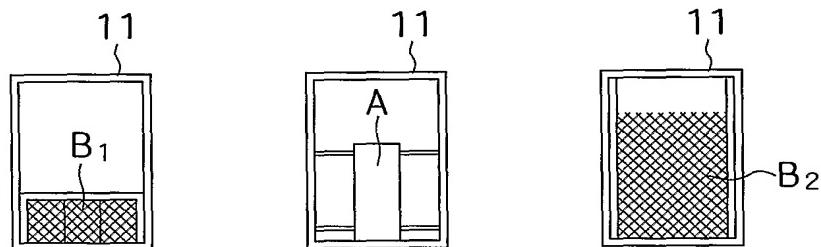


FIG. 12



6/7

FIG. 13

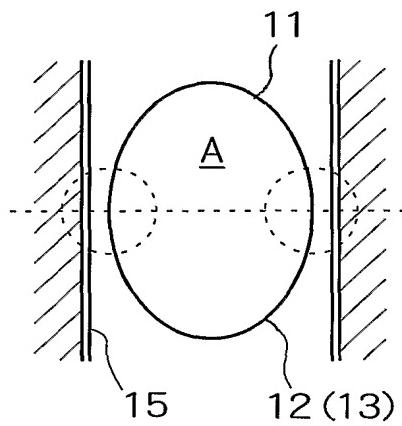


FIG. 14

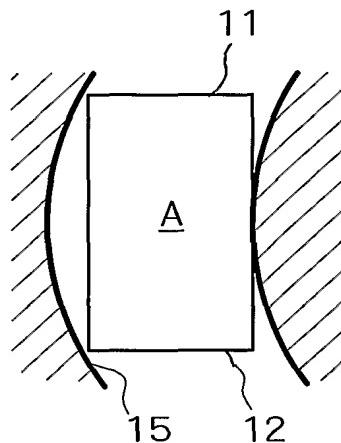


FIG. 15

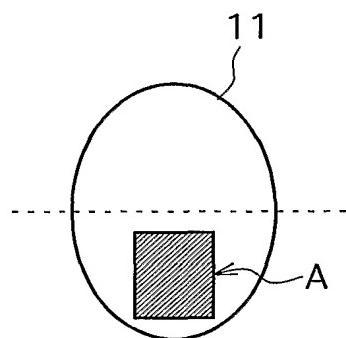


FIG. 16

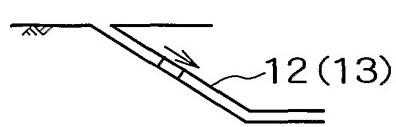
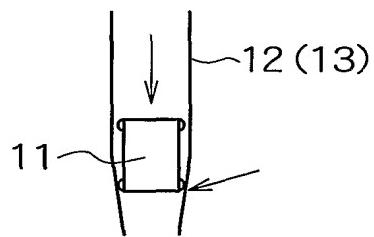
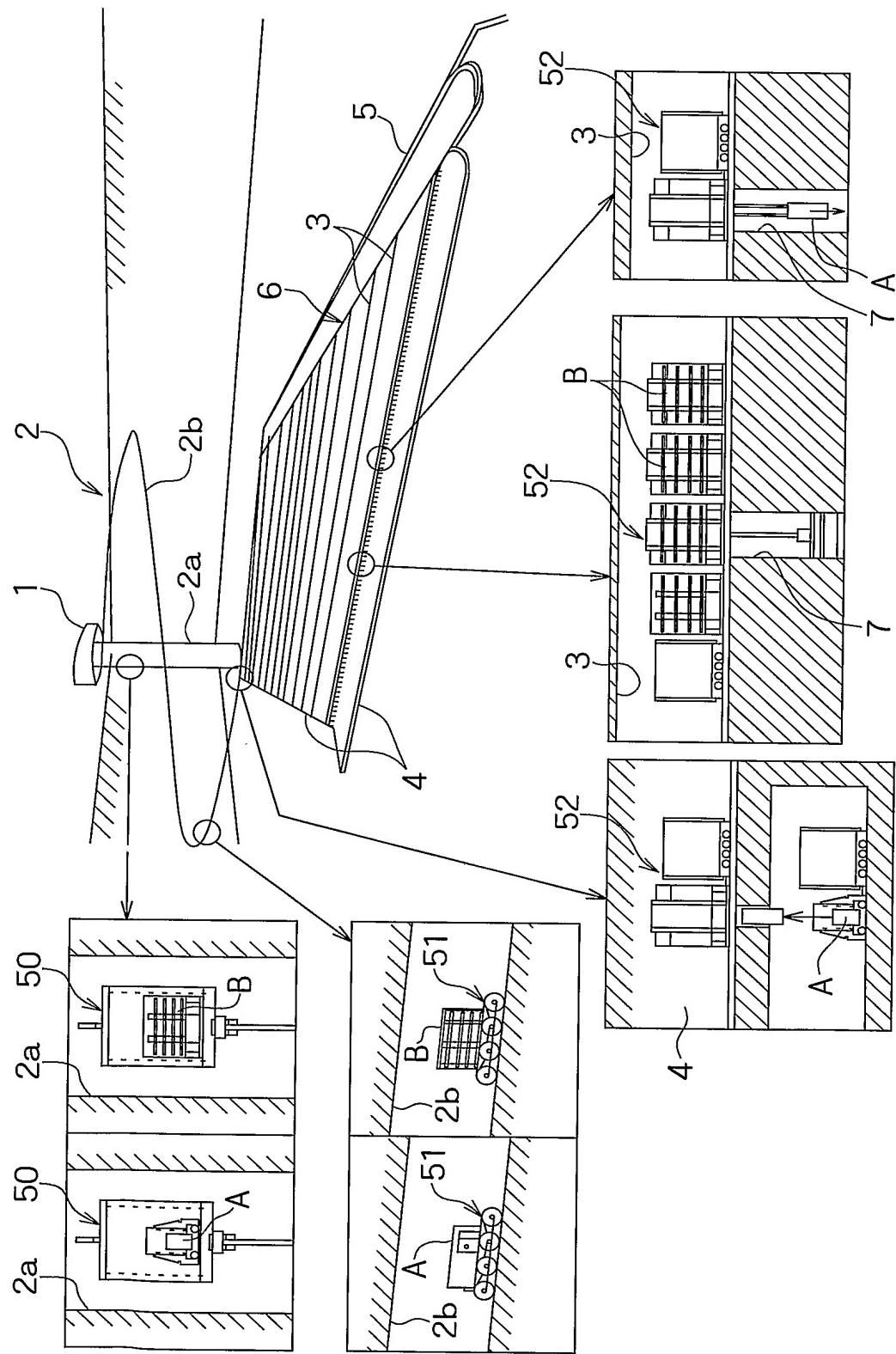


FIG. 17



7 / 7

FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.C1⁷ E21D9/12, G21F9/34, G21F9/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.C1⁷ E21D9/12, G21F9/34, G21F9/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-31244 A (Kajima Corp., Sumitomo Metal Industries, Ltd., Kansai Sekkei Kabushiki Kaisha), 06 February, 2001 (06.02.01), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1 2, 3, 6
Y	JP 2997969 B2 (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 11 January, 2000 (1.01.00), Page 2, left column, line 24 to right column, line 10; Figs. 1 to 4 (Family: none)	2, 4
Y	JP 6-31878 B2 (Mitsui Construction Co., Ltd.), 27 April, 1994 (27.04.94), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 January, 2003 (23.01.03)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2003 (04.03.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11672

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-290968 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 04 November, 1998 (04.11.98), Page 2, right column, lines 20 to 39; Fig. 2 (Family: none)	5
Y	JP 2001-158532 A (Kansai Sekkei Kabushiki Kaisha, Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 12 June, 2001 (12.06.01), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6
X	JP 2000-44057 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd., Kansai Sekkei Kabushiki Kaisha), 15 February, 2000 (15.02.00), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1
Y		2,3,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP02 / 11672

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1, 2, 6 relate to a method of constructing underground galleries.
Claims 3, 4, 5 relate to a stratum disposal method for waste matter.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁷ E21D9/12, G21F9/34, G21F9/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁷ E21D9/12, G21F9/34, G21F9/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-31244 A (鹿島建設株式会社, 住友金属工業株式会社, 関西設計株式会社) 2001.02.06, 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1
Y		2, 3, 6
Y	JP 2997969 B2 (三井造船株式会社) 2000.01.11, 第2頁左欄第24行~第2頁右欄第10行, 第1-4図 (ファミリーなし)	2, 4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.01.03

国際調査報告の発送日

04.03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

柳澤 智也

2D 3108



電話番号 03-3581-1101 内線 3240

C(続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6-31878 B2 (三井建設株式会社) 1994. 04. 27, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	3-6
Y	J P 10-290968 A (石川島播磨重工業株式会社) 1998. 11. 04, 第2頁右欄第20行~39行, 第2図 (ファミリーなし)	5
Y	J P 2001-158532 A (関西設計株式会社, 住友金属工業株式会社) 2001. 06. 12, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	6
X	J P 2000-44057 A (住友金属工業株式会社, 関西設計株式会社) 2000. 02. 15, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1
Y		2, 3, 6

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1, 2, 6は地下坑道の建設方法に関するものである。
請求の範囲3, 4, 5は廃棄体の地層処分方法に関するものである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

DERWENT-ACC-NO: 2003-421687**DERWENT-WEEK:** 200748

COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Underground gallery construction, for stratum waste disposal, involves penetrating pneumatic pipeline along with shaft into hole, for removal of excavation chips and deposition of spray concrete

INVENTOR: FURUICHI M; HANE K ; HAYAKAWA Y ; MATSUI N ; OKUTSU K ; TAKAMURA H ; TAKAMURA T

PATENT-ASSIGNEE: KAJIMA CORP [KAI] , FURUICHI M [FURUI] , HANE K[HANEI] , HAYAKAWA Y [HAYAI] , MATSUI N[MATSI] , OKUTSU K [OKUTI] , TAKAMURA H[TAKAI]

PRIORITY-DATA: 2001JP-344537 (November 9, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 03040523 A1	May 15, 2003	JA
JP 2003148097 A	May 21, 2003	JA
EP 1443177 A1	August 4, 2004	EN
US 20050004416 A1	January 6, 2005	EN
US 7063657 B2	June 20, 2006	EN
JP 3945225 B2	July 18, 2007	JA

DESIGNATED-STATES: CA US AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE SK TR AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2003040523A1	N/A	2002WO- JP11672	November 8, 2002
JP2003148097A	N/A	2001JP- 344537	November 9, 2001
JP 3945225B2	N/A	2001JP- 344537	November 9, 2001
EP 1443177A1	N/A	2002EP- 775513	November 8, 2002
EP 1443177A1	N/A	2002WO- JP11672	November 8, 2002
US20050004416A1	N/A	2002WO- JP11672	November 8, 2002
US 7063657B2	N/A	2002WO- JP11672	November 8, 2002
US20050004416A1	N/A	2004US- 494648	August 30, 2004
US 7063657B2	Based on	2004US- 494648	August 30, 2004

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPP	E21D13/02	20060101
CIPP	E21D13/02	20060101
CIPP	E21D9/12	20060101
CIPS	B09B1/00	20060101
CIPS	B09B1/00	20060101
CIPS	B65G51/04	20060101
CIPS	B65G51/04	20060101
CIPS	E21D1/00	20060101
CIPS	E21D9/13	20060101
CIPS	E21F13/04	20060101

CIPS	E21F13/04 20060101
CIPS	E21F17/16 20060101
CIPS	G21F9/34 20060101
CIPS	G21F9/34 20060101
CIPS	G21F9/36 20060101
CIPS	G21F9/36 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 03040523 A1

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A pneumatic pipeline (10) is penetrated along with a vertical shaft (2a) into a hole dug into the ground, to remove excavation chips (a) and deposit spray concrete (b) in the hole dug to construct the underground gallery (3).

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for stratum waste disposal method.

USE - For constructing underground gallery using pneumatic transfer system, for disposal of waste matter embedded in buffer, particularly radioactive waste.

ADVANTAGE - The waste matter can be safely, quickly and reliably disposed at low cost, and also the quality of the buffer can be secured.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows sectional schematic views explaining the underground gallery construction process, as above.

vertical shaft (2a)

underground gallery (3)

pneumatic pipeline (10)

excavation chips (a)

deposit spray concrete (b)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/18

TITLE-TERMS: UNDERGROUND GALLERY CONSTRUCTION
STRATUM WASTE DISPOSABLE PENETRATE
PNEUMATIC PIPE SHAFT HOLE REMOVE
EXCAVATE CHIP DEPOSIT SPRAY CONCRETE

DERWENT-CLASS: K07 P35 P43 Q35 Q49

CPI-CODES: K07-B01;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2003-111147

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2003-336783